The Lepidopterological Society of Japan

蝶と蛾 *Tyô to Ga*, **38** (2) : 73－85, 1987

日本産オオミズアオ属（ヤママユガ科）の地理的変異と亜種間交雑

宮田　保

〒250　小田原市早川 486

Geographical Variation and Inter-subspecific Crossing in *Actias* Moths of Japan (Lepidoptera, Saturniidae)

Tamotsu MIYATA : 486, Hayakawa, Odawara-shi, Kanagawa-ken, 250 Japan

は じ め に

日本列島に分布するオオミズアオ属 *Actias* は 2 種である．オオミズアオ *A. artemis* （BREMER et GREY）は北海道から九州の屋久島まで分布し，subsp. *artemis*（BREMER et GREY）（北海道）および subsp. *aliena*（BUTLER）（本州以南）の 2 亜種に分類されている．一方，オナガミズアオ *A. gnoma*（BUTLER）は北海道から四国まで分布し，subsp. *mandschurica*（STAUDINGER）（北海道），subsp. *gnoma*（BUTLER）（本州・四国）および subsp. *miyatai* INOUE（伊豆諸島）の 3 亜種に分類されている．

Actias 属の分布に関する問題については，井上（1965），INOUE（1976）の報告がある．また，亜種間には休眠性の地理的変異が認められる（宮田，1981）．

本報はオオミズアオ属の休眠性の地理的変異に関する研究（宮田，1981）に続くもので，各亜種の特徴と，それらの交雑個体について色彩形態上の比較を行った．また，結果にもとづいて日本列島における *Actias* 属の分布について考察した．

本報をまとめるにあたって，ご助言をいただいた農水省農研センターの梅谷献二博士，*Actias* 属についてご教示を賜った大妻女子大学の井上寛博士にあつくお礼申し上げる．また，本研究のために，生きた材料を提供してくださった北海道標茶の飯島一雄，熊本市の大塚勲両氏に心より感謝する．

材料および方法

材料：北海道産のオオミズアオおよびオナガミズアオは 1980 年 7 月に北海道川上郡標茶町，本州産の両種は 1981 年 8 月に神奈川県箱根町，伊豆諸島産のオナガミズアオは 1980，1983 年の 8 月に八丈島（伊豆諸島亜種），1985 年 8 月に神津島（伊豆諸島亜種）および 1986 年 8 月に三宅島（伊豆諸島亜種）と伊豆大島（本土亜種）で採集された雌成虫の産下卵をもとに，累代飼育した個体を用いた．

方法：　幼虫の飼育はプラスチックケース（100×100×50 mm）（若齢期）と飼育ケージ（300×500×700 mm）（ 3 齢期以降）で行った．飼育は室内の自然日長・温度条件下で行ったが，成虫の色彩発現に関する実験には 25±0.5℃の恒温器を用いた．成虫の交雑実験は同じ飼育ケージで行った．なお成虫の色彩形態上の比較は雄を対象に行った．

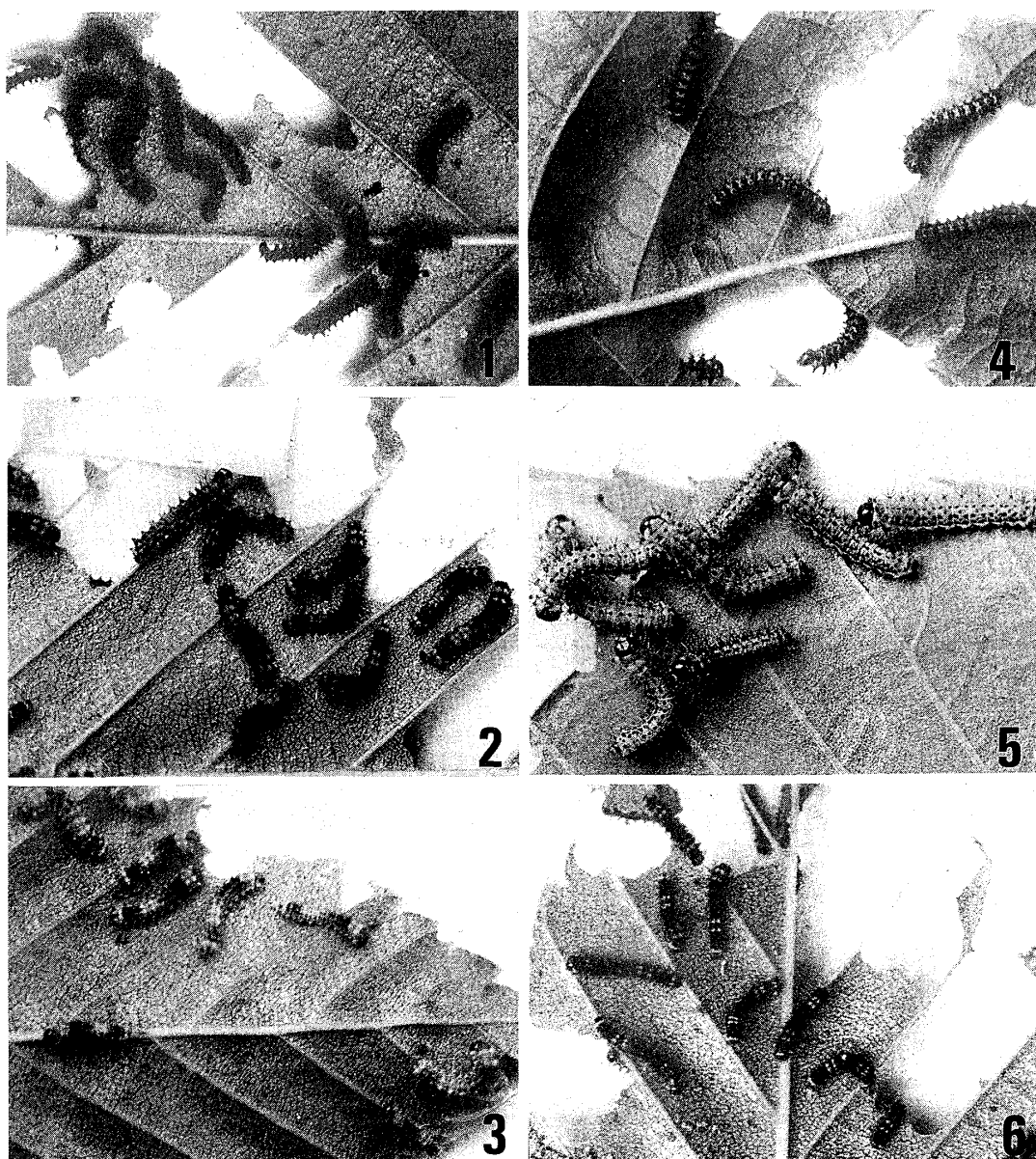
NII-Electronic Library Service

The Lepidopterological Society of Japan

亜種の特徴

オオミズアオおよびオナガミズアオとも，幼虫は1齢で色彩の相違が認められたが，2齢では色調の濃淡の差にとどまり，3齢以降は色彩上の区別はなくなる．

オナガミズアオ

卵：　卵殻表面の色彩は北海道亜種（*mandschurica*）（Fig. 13）では黒色の，本土亜種（*gnoma*）（Fig. 14）では黒褐色の雲形斑紋が現われる．伊豆諸島亜種（*miyatai*）（Fig. 15）では淡赤黄色の斑紋が散在する．

Figs. 1－6.　First inster larvae of *Actias* moths.　1. *A. gnoma mandschurica* from Hokkaido ; 2. *A. g. gnoma* from Hakone ; 3. *A. g. miyatai* from Hachijô-jima ; 4. *A. artemis artemis* from Hokkaido ; 5. *A. a. aliena* from Hakone ; 6. *A. g. gnoma* (from Hakone) ♀ × *A. g. miyatai* (from Hachijô-jima) ♂ F_1.

NII-Electronic Library Service

The Lepidopterological Society of Japan

1齢幼虫：　北海道亜種（Figs. 1，7）では頭部および体節は黒色，刺毛は黒色または淡黒色（Fig. 10）．疣起は淡黒色だが2，3，8，9体節のものは，より一層淡色．背楯および肛上板は黒色．

本土亜種（箱根産）（Figs. 2，8）では頭部および体節は黒褐色で，北海道亜種よりも明かるいが，4，5，6，7体節は黒色斑が多く他の体節よりも濃い．疣起の基部は淡褐色か無色で，先端部は濃茶褐色に縁どられる．しかし，2，3，8，9，12体節のものは無色に近い．背楯および肛上板は疣起の基部周辺の無色の部分を除いて黒褐色．胸・腹脚には黒褐色の条斑がみられる．

伊豆諸島亜種（八丈島産）（Figs. 3，9）では体節全体が淡赤黄色．4－11体節の背・側域には赤褐色の斑紋が列在するが，個体によっては4，5，6体節の斑紋が淡茶褐色として現われる．疣起および刺毛はわずかに淡赤褐色か無色．背楯および肛上板は無色だが，淡赤褐色に縁どられる個体もある．Figs. 24－29は各亜種の地理的個体群について，幼虫の頭部および4，5，6，7体節背域の色彩斑紋型を示した．北海道から伊豆八丈島まで南下するにつれて，黒化の傾向は少なくなり赤みを増した．

成虫：　各亜種の雄成虫は形態的に異なる．伊豆諸島亜種（Fig. 38）は本土亜種（Fig. 37）の約4分の3全翅長である．前翅頂は丸みを帯び，後翅外縁は波状で眼状紋は小さく，本土亜種とはかなり異なる．北海道亜種（Fig. 36）は本土亜種（Fig. 37）より多少，眼状紋は後方に伸長する傾向がみられる．

北海道および本土の両亜種ではjuxtaの右突起は伸長し，左右異規的である（Fig. 55）．伊豆諸島亜種では左右とも短く，同規的である（Fig. 54）．Uncusは前2亜種（Figs. 50，51）では背側の襞は開立するが，伊豆諸島亜種（Figs. 48，49）では重なり，前倒しとなって内側に巻き込む．

オオミズアオ

卵：　卵殻表面は北海道亜種（*artemis*）（Fig. 21）では本土亜種（*aliena*）（Fig. 23）に比べて黒色の雲形斑紋が顕著である．

1齢幼虫：　北海道亜種（Figs. 4，16，17）では頭部および体色は淡黒色．背・側域の黒化は著しい．疣起は黒色で，刺毛は黒褐色．本土亜種（Figs. 5，18，19）では北海道亜種よりも体色は明るい黄銅色．斑紋は北海道亜種より少ない．疣起の先端部は淡黄色．刺毛は淡赤褐色（Fig. 22）．頭部，背楯および肛上板は茶褐色．

成虫：　本土亜種（*aliena*）（Fig. 46）の夏出現個体（夏型）は雄では黄色が強く発現し，内・外横線は太い黒帯となる．一方，北海道亜種（*artemis*）にはこのような濃黄色の個体は野外では得られていない．しかし，実験的に本亜種の非休眠蛹を25℃の高温においたところ，本土亜種と同じ色彩型が羽化した（Fig. 45）．

両亜種の雄交尾器形態については相違は全く認められない．

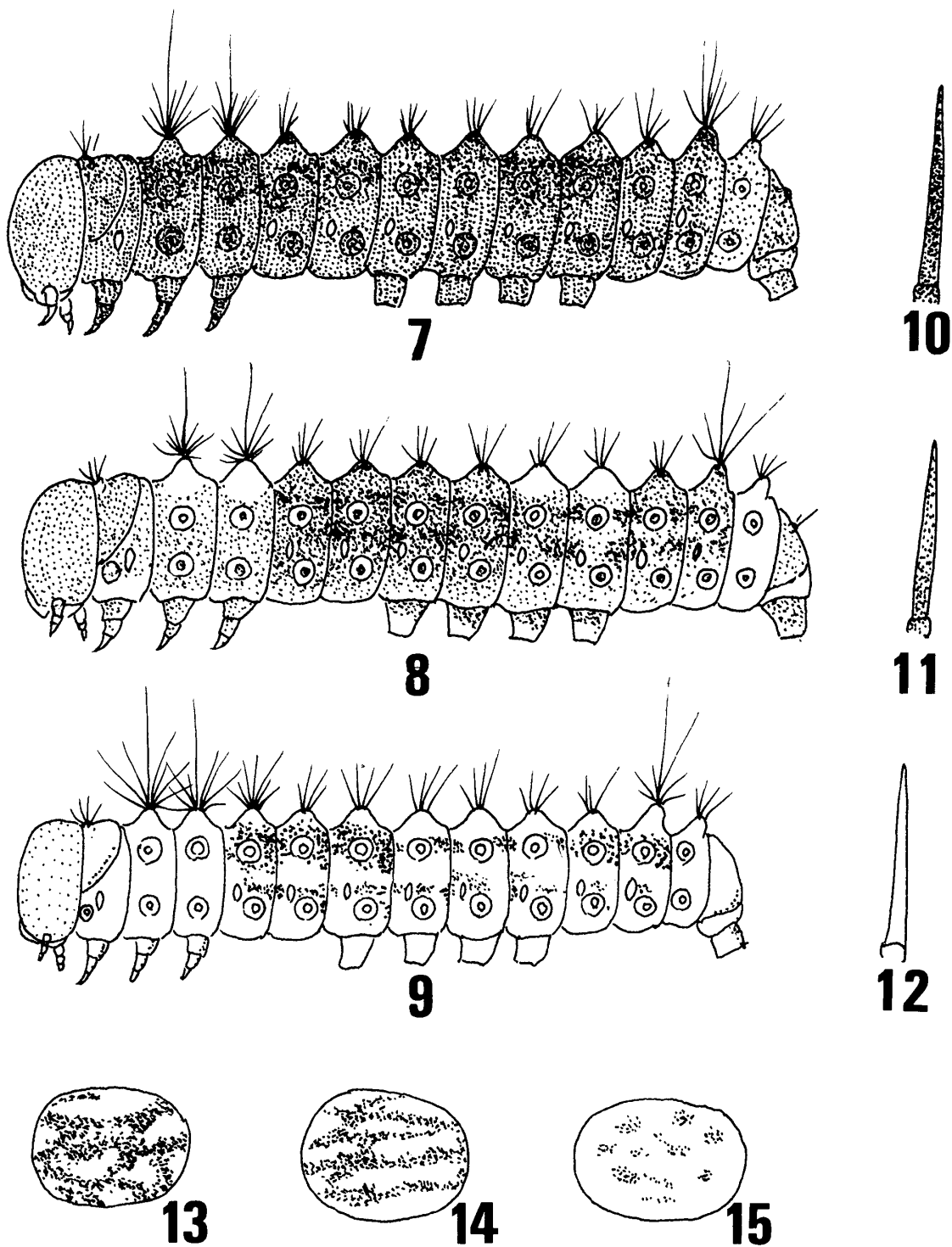
亜種間交雑個体の特徴

オナガミズアオ

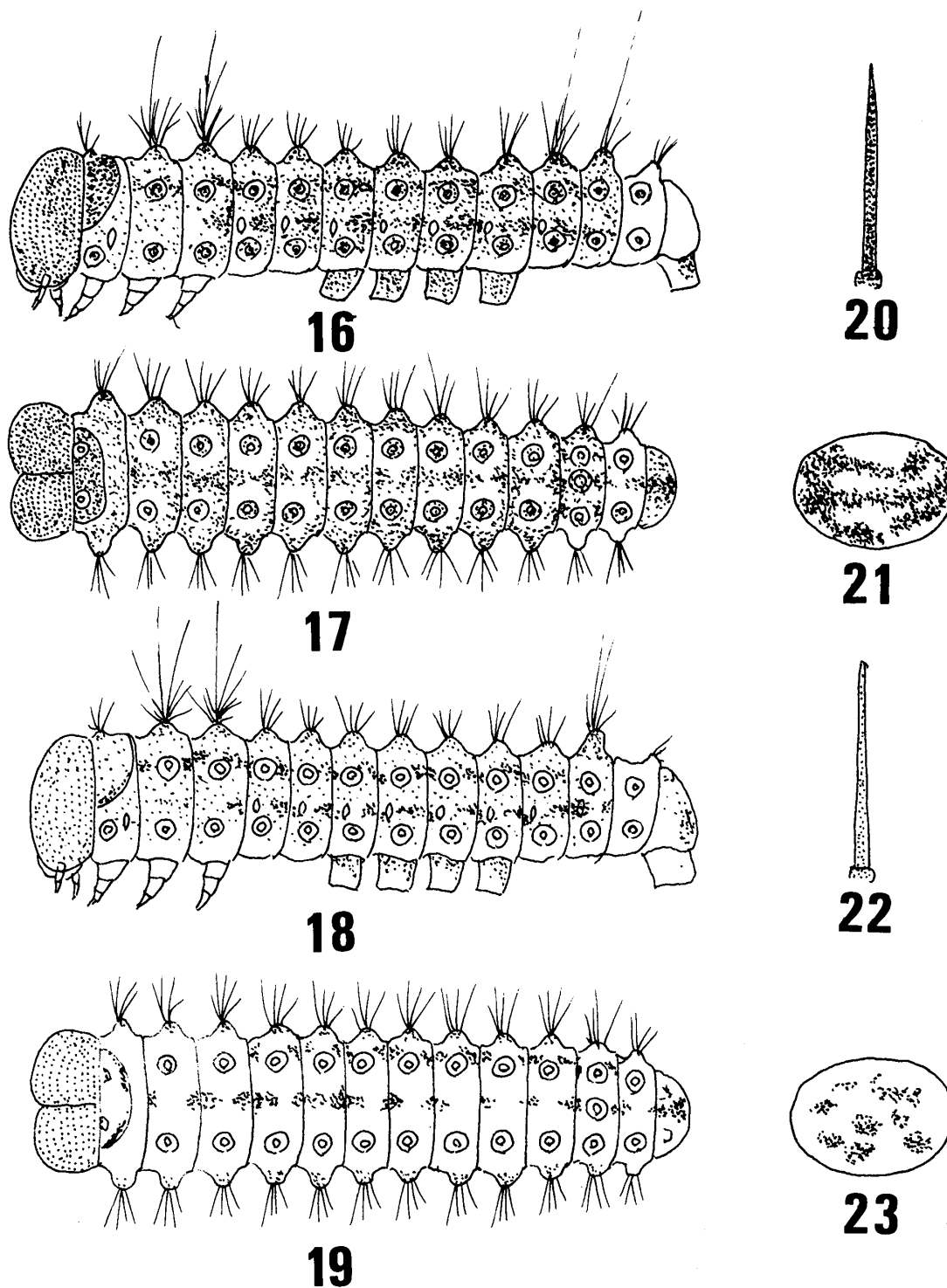
（i）伊豆諸島亜種（*miyatai*）×本土亜種（*gnoma*）

伊豆諸島亜種（八丈島）♀×本土亜種（箱根）♂：　卵殻表面の色彩斑紋は本土亜種に似るが，多少淡く，拡がりも少ない．1齢幼虫 F_1 では頭部および背楯は茶褐色で両親の中間的色調を示したが，頭部下方域が黒褐色に変化する個体もみられた（Fig. 33）．刺毛は茶褐色で両親の中間色であった．4，5，6，9，10体節の斑紋は黒色が増し，本土亜種に近い個体もみられた．疣起は無色から淡褐色まで変異したが，い

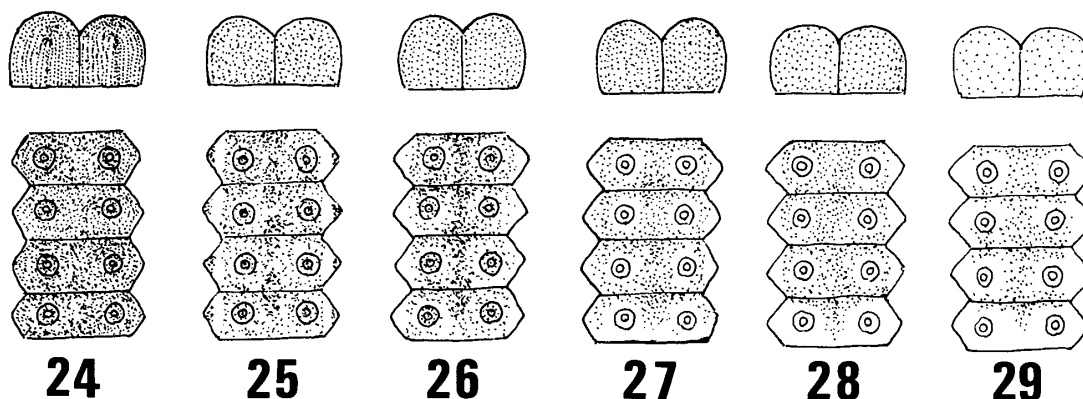
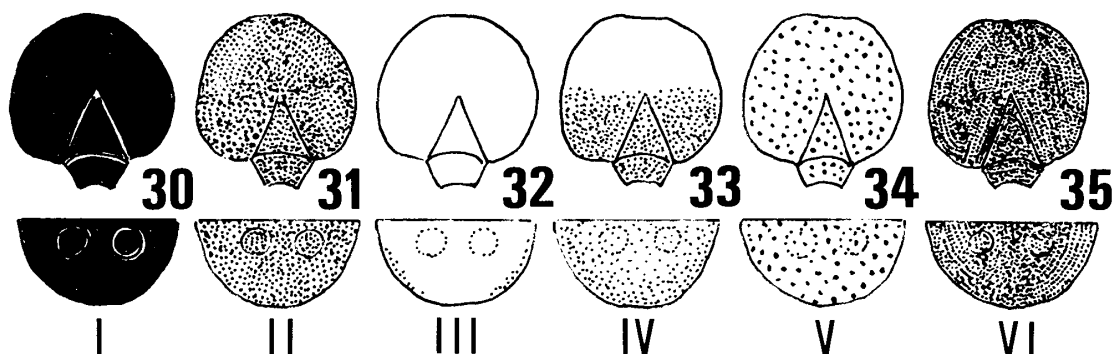
NII-Electronic Library Service

The Lepidopterological Society of Japan

Figs. 7–15. Eggs, setae and 1st inster larvae of *Actias gnoma* (BUTLER). 7, 10, 13. *A. g. mandschurica*; 8, 11, 14. *A. g. gnoma* (from Hakone); 9, 12, 15. *A. g. miyatai* (from Hachijô-jima).

NII-Electronic Library Service

The Lepidopterological Society of Japan

Figs. 16－23. Eggs, setae and 1st inster larvae of *A. artemis* (BREMER et GREY). 16, 17, 20, 21. *A. a. artemis* (from Hokkaido); 18, 19, 22, 23. *A. a. aliena* (from Hakone).

NII-Electronic Library Service

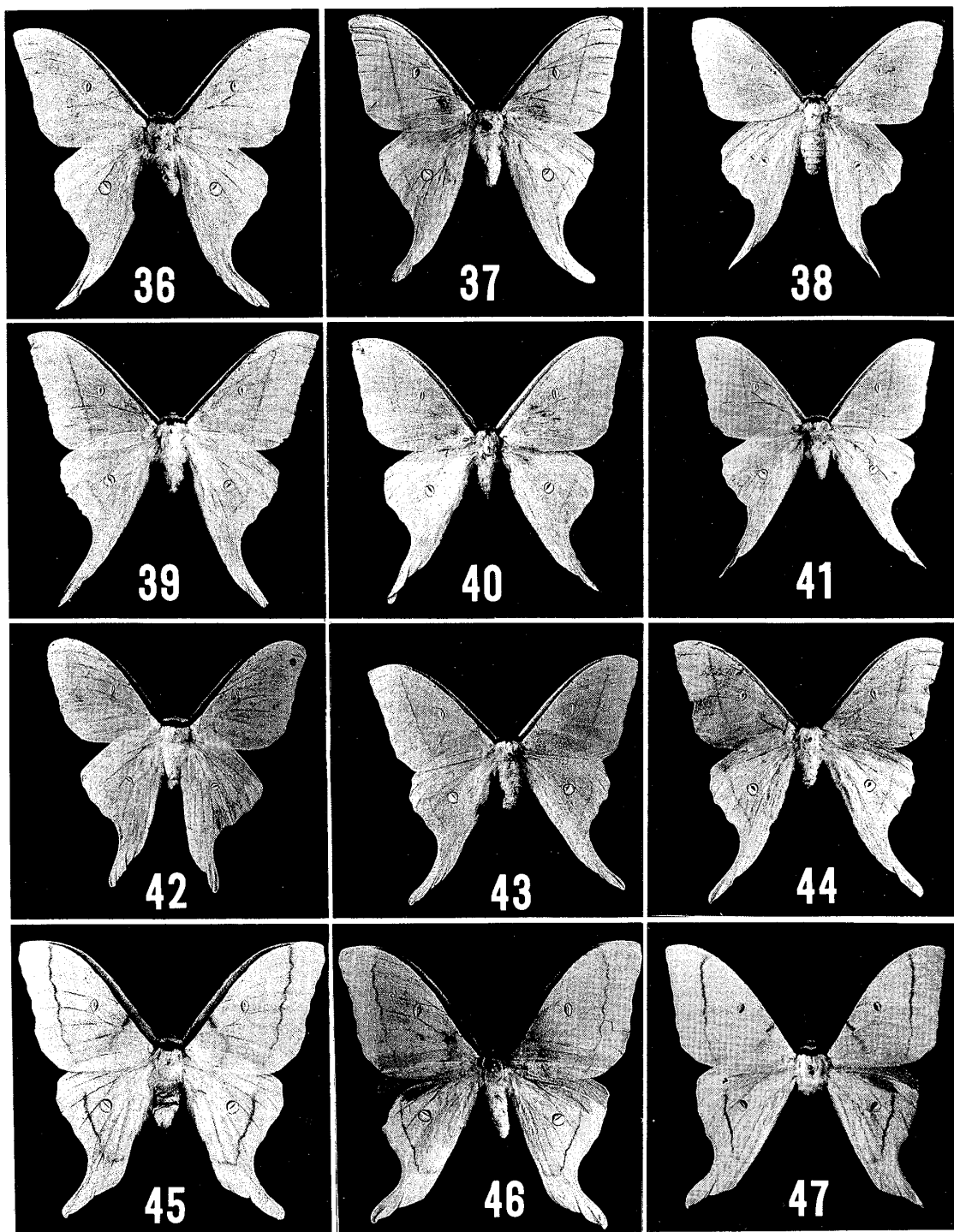
The Lepidopterological Society of Japan

Figs. 24－29. Color types of the head and 4－7 segments of 1st inster larvae of *Actias gnoma* (BUTLER). 24. *A. g. mandschurica* (from Hokkaido); 25. *A. g. gnoma* (from Hakone); 26. *A. g. gnoma* (from Ô-shima); 27. *A. g. miyatai* (from Kôzu-shima); 28. *A. g. miyatai* (from Miyake-jima); 29. *A. g. miyatai* (from Hachijô-jima). Black areas represent black color type and rear dotted areas pale orange to red color types.

Figs. 30－35. Color patterns of head and prothoracic shield of 1st inster larvae of *Actias gnoma* (BUTLER): white areas represent pale orange to reddish yellow or transparent cuticle, black areas represent black of type I and VI or black-brown of type II and IV, and dotted area represents chocolate color of type V. (Upper; head, down; prothoracic shield).

ずれの個体も先端部は本土亜種のような黒褐色にはならなかった．1齢幼虫 F_2では体色は両親に近いものまで幅広い色彩の変異がみられたが，4，5，6，7体節の腹域は淡色の傾向を示した．

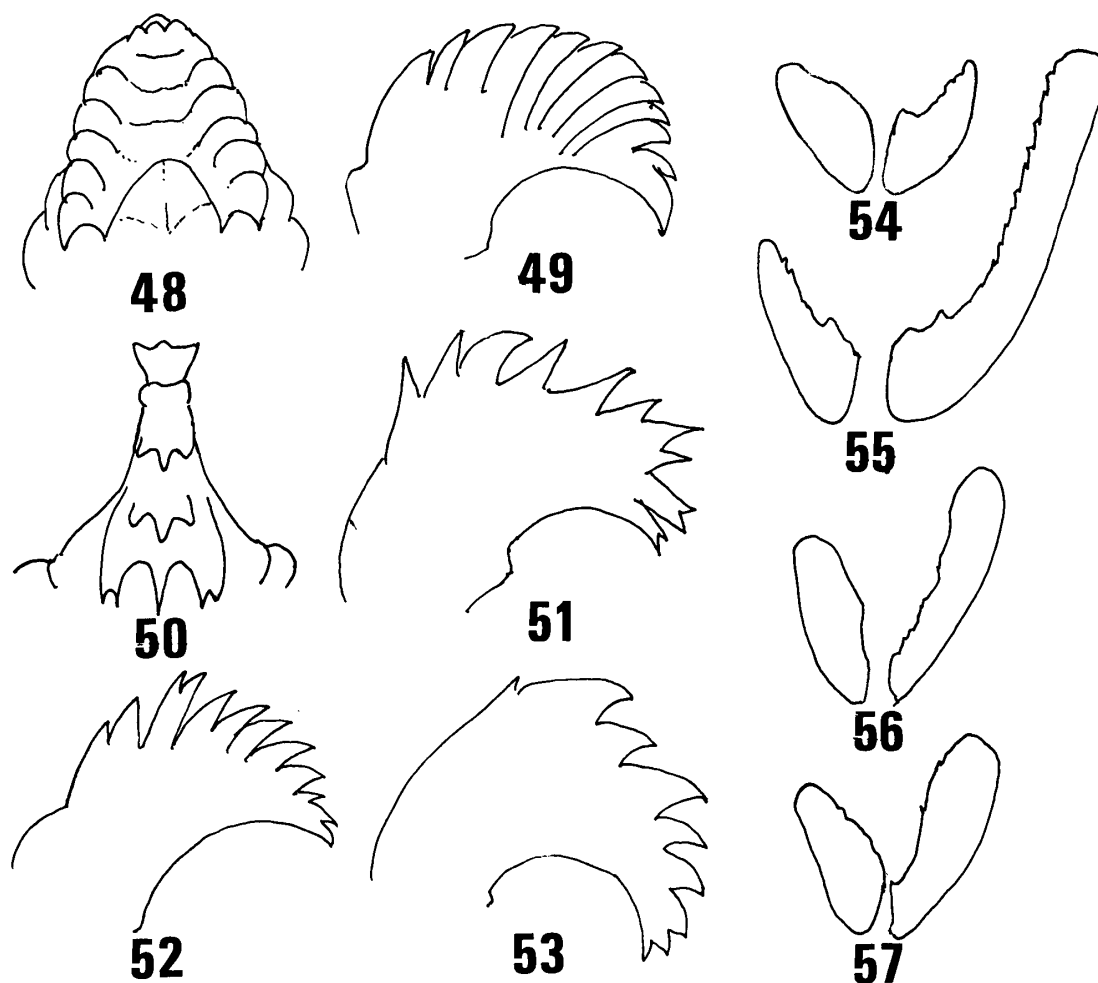
本土亜種（箱根）♀×伊豆諸島亜種（八丈島）♂：卵殻表面の色彩斑紋は本土亜種に似る．1齢幼虫 F_1 (Fig. 6)では体色は本土亜種より明るい茶褐色だが，逆交雑個体に比べて色彩斑紋が発達することでは本土亜種に似る．3，4，8，9体節の疣起は無色から淡赤褐色のものまで認められた．刺毛は茶褐色で両親の中間色であった．1齢幼虫 F_2では変異の幅はさらに広がり，体色は黒褐色の強い本土亜種に似る個体も多く出現した．頭部，背楯および肛上板は両親のどちらかに似る傾向であった．

両亜種の交雑 F_1はどちらの親を雌雄にしても，眼状紋は両親の中間的大きさと形状を示し，後翅外縁はわずかに波状を呈した (Figs. 40，41)．しかし，F_2は F_1よりも変異の幅は広く，眼状紋の大きい本土亜種と区別し難い個体も出現した（Figs. 43，44）が，このような個体でも雄交尾器は中間型であった．

NII-Electronic Library Service

The Lepidopterological Society of Japan

Figs. 36 – 47. Male adults of *Actias*. 36. *A. gnoma mandschurica* ; 37. *A. g. gnoma* ; 38. *A. g. miyatai* ; 39. *A. g. mandschurica* ♀ × *A. g. miyatai* ♂ F_1 ; 40. *A. g. gnoma* ♀ × *A. g. miyatai* ♂ F_1 ; 41. *A. g. miyatai* ♀ × *A. g. gnoma* ♂ F_1 ; 42. *A. g. mandschurica* ♂ × *A. g. miyatai* ♀ F_1 ; 43. *Ditto*, F_2 of no. 40 ; 44. *Ditto* F_2 of no. 41 ; 45. *A. artemis artemis* (from Hokkaido) ; 46. *A. a. aliena* (from Hakone) ; 47. *A. a. artemis* ♀ × *A. a. aliena* ♂ F_1. All pupae were reared at 25℃, 16L 8D.

NII-Electronic Library Service

The Lepidopterological Society of Japan

Figs. 48 – 57. Male genitalic structures of *Actias gnoma*. 48 – 53. Uncus. 48, 49. *A. gnoma miyatai*; 50, 51. *A. gnoma gnoma*; 52. *A. g. miyatai* ♀ × *A. g. gnoma* ♂ F_1; 53. *A. g. gnoma* ♀ × *A. g. miyatai* ♂ F_1. 54 – 57. Juxta. 54. *A. g. miyatai*; 55. *A. g. gnoma*; 56. *A. g. miyatai* ♀ × *A. g. gnoma* ♂ F_1; 57. *A. g. gnoma* ♀ × *A. g. miyatai* ♂ F_1.

(ii) 伊豆諸島亜種（*miyatai*）×北海道亜種（*mandschurica*）

北海道亜種（標茶）♀×伊豆諸島亜種（八丈島）♂： 卵は北海道亜種に似て黒色の雲形斑紋が多く，区別がつきにくい．1齢幼虫 F_1の体色は淡黒色で北海道亜種に似るが，多少淡い．頭部，背楯および肛上板は黒色．疣起の基部は黒色だが，先端部は茶褐色に変り，両親の中間的色調を示した．1齢幼虫 F_2の体色は F_1よりも幅広く変化し，両親に似た個体も出現したが，完全に同じ色彩を示す個体はなく，中間的色調が多かった．刺毛は茶褐色から黒色まで連続した変異が認められた．

伊豆諸島亜種（八丈島）♀×北海道亜種（標茶）♂： 卵殻表面の色彩斑紋は逆交雑個体と同じである．1齢幼虫 F_1の体色は黒褐色．疣起の色は多少，伊豆諸島亜種に近く，茶褐色が強く現われた．1齢幼虫 F_2の体色は F_1よりも変異の幅が広く，伊豆諸島亜種に近い個体も多く出現した．これらの交雑における成虫はいずれも母性遺伝的特徴を示した（Figs. 39, 42）．

Table 1はオナガミズアオの幼虫頭部および背楯の色彩について，類型化しその出現率を示した．交雑個体群は少くとも F_2までは明瞭なメンデル性遺伝を示さなかった．多少，母性遺伝的傾向も認められたが，全体には中間的色調であった．

NII-Electronic Library Service

The Lepidopterological Society of Japan

Table 1. Distribution of color patterns in F_2 hybrid and back-cross larvae of *Actias gnoma*. See Figs. 30－35.

Hybrid ♀ × ♂	Number of larvae examined	Percentage of larvae showing the color patterns of following types						
		I	II	III	IV	V	VI	
m × *m*	127			100				*m* : *miyatai*
g × *g*	121		100					*g* : *gnoma*
h × *h*	133	100						*h* : *mandschurica*
g × *m*	127		57.5		36.2	6.3		
m × *g*	121		14.3		71.4	14.3		*gm* : *gnoma* × *miyatai*
gm × *m*	72		22.2		72.2	5.5		
m × *gm*	50		4.0		84.0	12.0		*mg* : *miyatai* × *gnoma*
m × *mg*	50				100			
mg × *m*	42					100		
g × *gm*	40		100					
gm × *g*	60		100					
m × *h*	30						100	
h × *m*	62	100						

Table 2. Length of a pair of processes from juxta in male genitalia of *Actias gnoma*.

Species		No. of observed	Length (mm) A. V. Right	Left	L/R ± SE (A. V.)
Actias gnoma miyatai (from Hachijô-jima)		22	1.094	0.910	0.832 ± 0.0167
A. gnoma miyatai (from Miyake-jima)		34	1.084	0.918	0.847 ± 0.0122
A. gnoma miyatai (from Kôzu-shima)		11	1.118	0.941	0.842 ± 0.0274
A. gnoma gnoma (from Ô-shima)		25	1.418	0.994	0.701 ± 0.0198
A. gnoma gnoma (from Hakone)		16	1.778	1.036	0.583 ± 0.0206
A. gnoma mandscurica (from Shibecha)		18	1.500	0.950	0.633 ± 0.0244
*A. g. miyatai** ♀ ×	F_1	16	1.510	0.989	0.655 ± 0.0220
*A. g. gnoma*** ♂	F_2	15	1.497	1.046	0.699 ± 0.0313
*A. g. gnoma*** ♀ ×	F_1	34	1.375	0.872	0.634 ± 0.0134
*A. g. miyatai** ♂	F_2	15	1.370	0.827	0.604 ± 0.0292
A. g. mandschurica ×	F_1	12	0.939	0.677	0.721 ± 0.0134
*A. g. miyatai** ♂	F_2	10	1.088	0.813	0.747 ± 0.0169

*from Hachijô-jima **from Hakone

Table 2は亜種および亜種間交雑個体のjuxtaの突起の実測値（長さ）と，左右突起の長さの相対比率を示した．本土亜種は本土（箱根）と伊豆大島の個体群間で多少の差が認められ，後者はむしろ，伊豆諸島亜様との中間的値であった．伊豆諸島亜種は島嶼間での個体群に差はほとんど認められなかった．

各亜種間交雑個体のuncusおよびjuxtaは多少の幅があるものの，いずれも中間的形状を示した（Figs. 52, 53, 56, 57）．

NII-Electronic Library Service

The Lepidopterological Society of Japan

オオミズアオ

(i) 北海道亜種(*artemis*)(標茶)×本土亜種(*aliena*)(箱根)両亜種の交雑結果は正逆いずれの場合も，明瞭な相違は認められなかった．1齢幼虫F_1の体色は両親の中間的色調で，暗い黄銅色であった．疣起は両親に近いものまで，幅広い変異がみられた．刺毛は多少，母性遺伝的傾向を示した．F_2の特徴はF_1と同様であった．

また，成虫についての相違は認められなかった(Fig. 47)．

考　　　察

日本産オオミズアオおよびオナガミズアオの，それぞれの亜種間交雑は正常に行われ，少くとも，飼育によってF_3までの累代飼育が可能である．したがって，亜種間の生殖的隔離はないと判断される．しかし，オナガミズアオの伊豆諸島亜種 *miyatai* の成虫の斑紋や雄交尾器形態にみられるように，他の亜種とは大分異なった特徴をもっているものもある．とくに，雄交尾器の *juxta* の突起にみられる左右同規性は，むしろ，オオミズアオに類似し，右側突起の著しく伸長した異規的形態の本土亜種 *gnoma* や北海道亜種 *mandschurica* とは明らかに異なる．また，近縁種のネッタイオナガミズアオ *A. selene ningpoana* BUTLER，台湾の山地に分布するモクセイオナガミズアオ *A. neidhoeferi* ONG & YU など，いずれも異規的形態である(宮田，1970，1977)ことから推定して，この形態は亜種 *miyatai* の由来を考える上で重要な特徴と思われる．一方，juxta の左側突起はいずれの亜種も短かく，実測値の差は少い．したがって，亜種 *miyatai* が島嶼圧によって矮少化したとしても，突起の片方だけが退化縮小することは一般的にあり得ないことである．この亜種の分布する各島の個体群は，すべて同じ形態を示し，左右突起の相対比率(Table 2)はほぼ同じである．このことは島嶼間の平行進化を否定する論拠となり得る．つまり，亜種 *miyatai* は固有性が強く，juxta の突起がどちらも未発達の状態はオナガミズアオの祖先型の遺存である可能性を示唆する．

伊豆諸島の昆虫相については野村(1969)，澤田・渡辺(1969)，渡辺・相馬(1972)および黒沢(1972，1978)など多くの研究報告がなされているが，とくに寒地性の種類が分布している点興味深い．また，神津島，御蔵島には古い形質を留めている，ミヤマミクラクワガタ *Lucanus gamunus* SAWADA et WATANABE (SAWADA & WATANABE，1960)が分布している．昆虫類以外でも，ネズミ族(今泉，1976)や陸生貝類(波部，1977)などに固有種が知られている．一方，植物相については大場(1975)によって，寒地性や山地性の種類が亜種化して分布していることが報告されている．これらの報文はいずれも，寒冷期(第四紀洪積世)に古伊豆半島(陸橋化)または伊豆古島(古八丈島)の形成があったと推定している．梅谷(1954)は伊豆諸島産の多くの甲虫類は，海流に乗って流木と共に漂着したものであろうと推察しているが，飛翔性のオナガミズアオの場合は，寒地性のハンノキ *Alnus* 属の分布拡大に伴って，寒冷期には相当陸化したと思われる伊豆諸島に，容易に侵入出来たものと推定される．

伊豆大島のものは本土亜種とみなされる．分布の原因については，この島は本土に最も近接した島であり，比較的，新しく形成された火山島であることから，伊豆諸島亜種よりも新しい本土亜種が日本列島に侵入し，さらに，この島に移住定着したものと思われる．

一般に，昆虫類の体形は同規的から異規的に分化することが知られている(日浦，1980)．また，鱗翅類では体が小さく，翅頂は丸みを帯びて，斑紋発達の十分でないもの程，古い型であると考えられている(白水，1985)．このような形態的特徴は伊豆諸島亜種にも共通している．この亜種の分布する島嶼の個体群間にみられた1齢幼虫体色の変異は，斑紋配列が基本的に一致していることから，それぞれの島嶼の気候的な環境淘汰圧が作用しているものと推測される．とくに，気候適応からみると，高緯度地方(北海道)で

NII-Electronic Library Service

The Lepidopterological Society of Japan

黒色が増す傾向は，飼育の結果からみても，完全とは言えないまでも，遺伝的に固定化された形質であると判断される.

伊豆大島の本土亜種個体群にみられた，雄交尾器の juxta の左右突起の相対比率は，伊豆諸島亜種個体群にも近い中間的傾向を示した．この値が両亜種の遺伝子交流の結果によったものか明らかでない．実験的には亜種間交雑の F_1 および F_2 個体に，中間型が多数出現したことは，形質が遺伝子の量的関係によって支配されていることを示唆する.

日本列島における両種の分布の相違は多分に，食餌植物の多寡に影響されているように思われる．つまり，オオミズアオは多種類の落葉広葉樹を寄主とするが，オナガミズアオはハンノキ *Alnus* 属に限られている．伊豆諸島ではオオバヤシャブシ *A. sieboldiana* の密布が，本種の生息を可能にしている．本種は四国では瀬戸内海側に分布し，九州では現在のところ生息は認められない．この原因については，湿地を好む *Alnus* 属が比較的乾燥地帯の多い西日本に少いことのほかに，過去において，移住を防げた何らかの地央的要因が関与しているものと思われる.

日本列島周辺に分布するネッタイオナガミズアオは，きわめて多食性であるにもかかわらず，日本産オナガミズアオは *Alnus* だけを餌としている．新•旧大陸のオナガミズアオは，寒冷気候の影響を受けて形成された種であることは PEIGLER (1986) が指摘している．日本産オナガミズアオも永河時代に食性の転換をはかった種であることは推定可能である．本種はその食性からみても，寒冷地への侵入種であると判断される.

オオミズアオについては，北海道亜種 *artemis* の雄成虫に，本土亜種 *aliena* の夏型にみられる黄色発現因子が潜在し，実験的に高温条件で発現する．これは，両亜種が同じ生理的特性を持っていることを示唆する．宮田（1981）は，*Actias* 属の休眠性に地理的変異がみられ，亜種の分布域と密に結びついていることを明らかにしたが，一方，1化性の北海道亜種個体群に多化性が内在している事実から，この亜種が本土亜種個体群の気候適応によって生じたものであると推定した.

オオミズアオが伊豆諸島に分布していない原因については，食餌植物の寡布のほかに，オナガミズアオよりも日本列島への侵入が遅れたためではないかと推察される.

形態的にみてオナガミズアオの伊豆諸島亜種は，遺存固有性が強く認められたが，このことは今泉(1976)がネズミ族の分布で指適しているように，分布域の末端部に古い形質が遺存する事実を示唆するものとして興味深い．*Actias* 属の日本列島における分布を論ずるには，日本列島周辺の種類について，さらに検討を加える必要がある.

Summary

In this paper, the subspecific characteristics of the eggs, larvae and adults of lunar moths, *Actias gnoma* (BUTLER) and *A. artemis* (BREMER et GREY), are described. Results of inter-subspecific crossing of the moths and discussion on the zoogeography of the two species are also given.

1. In adults, *A. gnoma mandschurica* from Hokkaido and *A. gnoma gnoma* from Honshu are similar but *A. gnoma miyatai* from the Izu islands is definitely different from them. The latter has smaller body and fore-wing with small eye-spot and soft curved apex than the former two.

The adults of two subspecies of *A. artemis, A. a. artemis* from Hokkaido and *A. a. aliena* from Honshu, show no detectable differences in the morphological characters. The male of subsp. *artemis* has blue wings instead of yellow ones found in *A. a. aliena*. While, the non-diapausing pupae of *A. a. artemis*, reared at high temperature (25℃) and long-day conditions, yield yellowish males which are similar to the summer form of subsp. *aliena.*

2. There are obvious differences in the coloration among the 1st inster larvae of *Actias* subspecies. The head, prothoracic shield, setae and body surface are black in *A. gnoma mandschurica*

NII-Electronic Library Service

The Lepidopterological Society of Japan

and *A. artemis artemis* from Hokkaido blackish-brown in *A. gnoma gnoma*, yellowish-brown in *A. artemis aliena* from Honshu and pale reddish-yellow (Hachijô-jima) or reddish-brown (Kôzu-shima and Miyake-jima) in *A. gnoma miyatai* from the Izu Islands. The variation of the larval coloration can be regard as adaptation to temperature in their habitats.

3. The male genitalic structure of *A. g. miyatai* is different from the other subspecies. In the former, the uncus has dorsal lamellar plates which are laid to overlap each other and incurved, while in the latter two, uncus has broad lamellar ones which are recurved. The length of the juxta in subsp. *miyatai* is shorter than in subsp. *gnoma* and the processes from juxta in the former are nearly symmetrical but those of the latter are asymmetrical, that is, the right process is longer than the left. The symmetrical juxta of the former may be considered more primitive than the latter, because asymmetrical ones are found related species, *A. selene* and *A. neidhoeferi.*

4. Hybrids of crossing among these subspecies showed the intermediate characters of their parents in the first (F_1) and the second (F_2) generations.

5. The difference of geographical distribution of the two species may have been due not only to differences of their food plants but also to difference of their invasion periods into Japanese Islands in Old ages (perhaps in cold climate Pleistocene).

A. artemis is general feeder of broad-leaved deciduous trees. On the other hand, *A. gnoma* is oligophagous on alders (*Alnus* species). As was pointed out by PEIGLER (1986), *A. gnoma* would have changed it's food plant into alders in the glacial period. Perhaps, a factor preventing immigration of *A. gnoma* to Kyushu might have been effuse distribution of the food plant.

6. The allopatric distribution of two ssp. of *A. gnoma, A. g. miyatai* from Kôzu-shima to Aoga-shima Islands and *A. g. gnoma* from Honshu to Izu-ô-shima Islands, is particularly interesting. This phenomenon seems to be the result of difference of historical ages of the invasions of the two subspecies. It seems that *A. g. miyatai* did not specialize in the Izu Islands but arose in somewhere in the Continent Asia. After the settlement of *miyatai*, the Izu Islands were isolated and the new dominant subspecies, *gnoma*, could invaded only Izu-ô-shima which is volcanic and the closest to Honshu.

文　献

波部忠重，1977．伊豆諸島の陸産貝類相とその生物地理的意義．国立科博専報，**10**：77－87．

日浦勇，1980．ウスバアゲハ亜科諸属の翅の紋様解析と系統論．大阪自然史博報，**33**：71－95．

今泉吉典，1976．特異な動物相をめぐって．アニマ，東京．

井上寛，1965．日本のオオミズアオ属に関する2，3の問題．ひらくら，**100**：1－4．

INOUE, H., 1976. Some new and unrecorded moths belonging to the families of Bombyces and Sphinges from Japan (Lepidoptra). *Bull. Fac. domestic Sci., Otsuma woman's Univ.,* **12**: 172.

黒沢良彦，1972．タマムシ科の分布からみた小笠原諸島の昆虫相の起源．自然科学と博物館，**39**：7－20．

————1978．伊豆諸島特産種ミクラミヤマクワガタの系統と分布．国立科博専報，**11**：141－153．

宮田保，1970．モクセイオナガミズアオ *Actias neidhoeferi* ONG & YU について．蛾類通信，**62**：28－29．

————1977．離島における昆虫の種分化に関する研究．私学研修，東京，**76**：279－289．

————1981．オオミズアオ属（ヤママユガ科）の休眠に関する研究 IV．地理的変異．昆虫，東京，**49**：692－701．

野村鎮，1969．伊豆諸島産コガネムシ主科の動物地理学的研究．昆虫学評論，**21**：71－94．

大場達之，1975．ハチジョウイタドリーシマタヌキラン群集，—伊豆諸島のフロラの成立にふれて—．神奈川県博研究報告，**8**：91－106．

PEIGLER, R. S., 1986. Worldwide predilection of resiniferous hostplants by three unrelated groups of moths in the genera *Actias, Citheronia* (Saturniidae) and subfamily Euteliinae (Noctuidae). *Tyô to Ga,* **37**: 45－50.

NII-Electronic Library Service

The Lepidopterological Society of Japan

SAWADA, H., & Y. WATANABE, 1960. Description of a new species of Lucanid-beetles from Mikura Island in the Izu Islands. *Japan. J. Agr. Sci. Tokyo Nogyo Daigaku,* **6** : 99－102.
澤田玄正，渡辺泰明，1969．御蔵島の昆虫相．農学集報，**14**：1－48．
白水隆，1985．蝶類の分布からみた日本およびその近隣地区の生物地理学的問題の2－3について．白水隆著作集 **I**，大阪：1－32．
梅谷献二，1954．伊豆七島における Lamellicornia の分布について．虫報，**10**：1－17．
渡辺泰明，相馬州彦，1972．三宅島の昆虫相．農学集報，**17**：1－58．

NII-Electronic Library Service